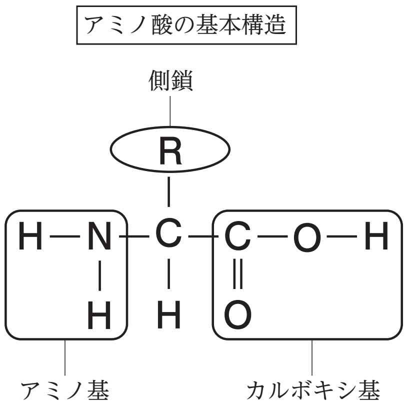
PART3　タンパク質の成り立ち

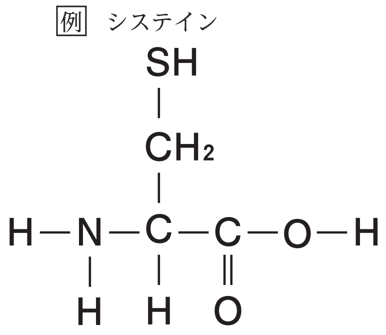
目標
・タンパク質の構造を段階的に説明できる。
・タンパク質がもつ一般的な特性を理解する。

Chapter1　アミノ酸とペプチド

◆ アミノ酸

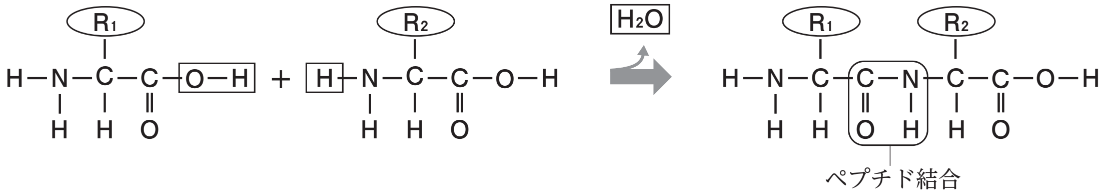
タンパク質は，多数のアミノ酸が鎖状に連結したポリペプチドが折りたたまれてできている。アミノ酸には窒素を含む（　　　　　　）と炭素を含む（　　　　　　　　）があり，さらに（　　　　）とよばれる構造の違いに応じて（　　　）種類が存在する。





◆ ペプチド結合

2つのアミノ酸について，一方のアミノ酸のアミノ基ともう一方のアミノ酸のカルボキシ基の間で水1分子が取れて結合が生じる。この結合を，（　　　　　　　　）という。ペプチド結合によって多数のアミノ酸が結合した鎖状の物質をポリペプチドという。



Chapter2　タンパク質の立体構造

◆ ポリペプチドの折りたたみ（フォールディング）

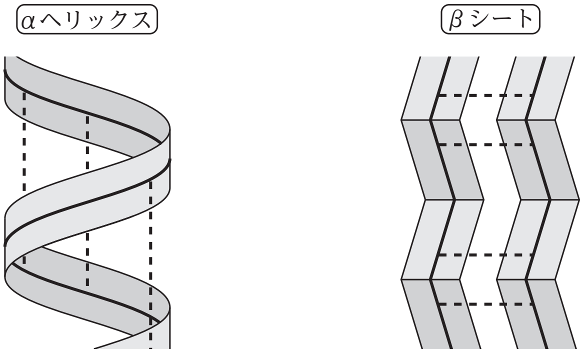
ポリペプチドは適切に折りたたまれることで固有の立体構造を形成し，タンパク質としての機能を発揮する。タンパク質の立体構造が形成される際には，次のような構造が見られる。

・（　　　　　　　）：ポリペプチドにおけるアミノ酸の配列順序。

・（　　　　　　　）：多くのタンパク質が共通してもつ部分的な立体構造。

例（　　　　　　　　　）…らせん状の構造

（　　　　　　　）…ジグザグ構造



・（　　　　　　　）：二次構造がさらに組み合わさってできる，タンパク質全体としての固有の立体構造。

・（　　　　　　　）：複数の三次構造体（サブユニット）がさらに集合することで形成される構造。

ポリペプチドは，鎖内のアミノ酸間に形成される水素結合や，システインの間で形成される（　　　　　　　）によって引き合うことで折りたたまれる。ポリペプチドの折りたたみを補助するタンパク質を，（　　　　　　　）という。

Chapter3　タンパク質の立体構造と機能の関係

◆ タンパク質の立体構造と機能

タンパク質はフォールディングによって固有の立体構造をとり，固有の機能を発揮するようになる。

例 酵素…特定の基質と結合し触媒作用を発揮する。
抗体…特定の抗原と結合して抗原を不活性化する。

立体構造の形成にかかわる水素結合やS-S結合に影響を与えるような外的条件の変化は，タンパク質の立体構造を変化させる。タンパク質の立体構造が変化することを（　　　　）といい，その結果タンパク質の機能が失われることを（　　　　）という。

変性の原因：60℃以上の高温，酸やアルカリ，重金属

まとめ

・タンパク質は，アミノ酸が多数結合したポリペプチドが折りたたまれてできている。
・タンパク質の固有の立体構造によって，固有の機能が生じる。

Chapter4　演習問題

問１　文中の（　ア　），（　イ　）に入る適切な語句を，それぞれの選択肢①～④から選べ。

アミノ酸は，１つの炭素原子に，水素，アミノ基と（　ア　），側鎖が結合したものである。このアミノ酸が複数，（　イ　）したものをタンパク質という。

（　ア　）の選択肢
① リン酸基　② 水酸基　③ メチル基　④ カルボキシ基

（　イ　）の選択肢
① 水素結合　② エステル結合　③ ペプチド結合
④ グリコシド結合

問２　文(A)～(D)は，タンパク質の構造を説明したものである。これらは①一次構造，②二次構造，③三次構造，④四次構造のどれに相当するか，それぞれ①～④で答えよ。

(A)　二次構造が組み合わさってできる，タンパク質全体としての立体構造のこと。
(B)　αヘリックス構造やβシート構造などに代表される，ペプチド鎖内の局所的な立体構造のこと。
(C)　アミノ酸の配列順序のこと。
(D)　複数のペプチド鎖が集まって１つの機能を営む場合の全体の構造のこと。

第 6 講　PART3　確認問題

問 1　タンパク質は，アミノ酸が鎖状に連結したポリペプチドが折りたたまれてできている。アミノ酸は，炭素原子に(a)アミノ基とカルボキシ基，水素原子，（　ア　）が結合してできている。（　ア　）の構造の違いに応じて，アミノ酸は全部で（　イ　）種類存在する。

(1)　下線部(a)について，アミノ基を表す化学式として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　$-NH_2$　　②　$-NH_3$
③　$-COOH$　　④　$-CHO$

(2)　文中の（　ア　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　糖　　②　塩基
③　側鎖　　④　核酸

(3)　文中の（　イ　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　4　　②　16
③　20　　④　24

(4)　2 つのアミノ酸について，一方のカルボキシ基ともう一方のアミノ基から水 1 分子がとれる結合を何というか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　ペプチド結合　　②　水素結合
③　ギャップ結合　　④　細胞間結合

問2　多数のアミノ酸が結合したポリペプチドは，立体構造を形成することがある。例えば，(a)αヘリックスやβシートのような立体構造は（　ア　）構造という。

(b)ポリペプチドは適切に折りたたまれることで，固有の立体構造を形成し，タンパク質としての機能を発揮する。しかし，温度やpHなどの外的条件の変化により，(c)タンパク質の立体構造が変化し，タンパク質の機能が失われることがある。

(1)　下線部(a)について，この構造に関する結合として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　二重結合　　②　水素結合
③　ジスルフィド結合　　④　共有結合

(2)　文中の（　ア　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　一次　　②　二次
③　三次　　④　四次

(3)　下線部(b)について，ポリペプチドの折りたたみを補助するタンパク質として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　シャペロン　　②　ヒストン
③　ミオシン　　④　ケラチン

(4)　下線部(c)について，このことを何というか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　変性　　②　変異
③　失活　　④　不等割

第６講　物質と細胞

PART1　細胞の構造

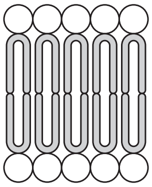
(1)　(ア) 単細胞生物　(イ) 多細胞生物
　　(ウ) 真核細胞　(エ) 原核細胞

(2)　(ウ) ③，④　(エ) ①

(3)　(a) (い)，(iii)　(b) (え)，(i)
　　(c) (う)，(v)　(d) (あ)，(ii)

PART2　生体膜

(1)



(2)　流動モザイク

(3)　(ア) リボソーム　(イ) エキソサイトーシス
　　(ウ) エンドサイトーシス

PART3　タンパク質の成り立ち

問１　(ア) ④　(イ) ③

問２　(A) ③　(B) ②　(C) ①　(D) ④

PART4　化学反応にかかわるタンパク質

(1)　(ア) 触媒　(イ) 基質

(2)　酵素の立体構造が変性して失活するから。

(3)　(ウ) ①　(エ) ④

PART5　物質輸送と情報伝達にかかわるタンパク質

問　(ア) チャネル　(イ) ポンプ　(ウ) 高い　(エ) 低い
(オ) 受動輸送　(カ) 能動輸送　(キ) 高　(ク) 高
(ケ) ナトリウムポンプ

第 6 講　PART3　確認問題　解答

問 1

(1)　①

解説：
アミノ基は窒素原子 1 つ，水素原子 2 つからなる。－COOH はカルボキシ基の化学式となる。

(2)　③

解説：
アミノ酸は 1 つの炭素原子にアミノ基とカルボキシ基，水素原子，側鎖が結合してできている。

(3)　③

解説：
タンパク質をつくるアミノ酸は 20 種類あり，側鎖の違いに応じてアミノ酸の性質が決まる。

(4)　①

解説：
ペプチド結合によって多数のアミノ酸が結合した鎖状の物質をポリペプチドという。

問 2

(1)　②

解説：
部分的な立体構造は，主鎖内の離れた位置にある－CO と－NH の水素結合によってつくられる。

⑵　②

解説：

αヘリックスやβシートのような立体構造を二次構造という。

⑶　①

解説：

ポリペプチドが折りたたまれて（フォールディング）立体構造を形成するとき，ポリペプチドの折りたたみを補助するタンパク質をシャペロンという。

⑷　①

解説：

タンパク質の立体構造が変化することを変性，変性によりタンパク質の機能が失われることを失活という。